

PET-Flaschen-Recycling

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Wiederaufbereiten von gebrauchten PET-Flaschen.

Verfahren und Vorrichtungen zum Wiederaufbereiten von gebrauchten PET-Flaschen sind bekannt. Dabei werden im allgemeinen zunächst die Etiketten abgelöst und entfernt. Danach wird in einem weiteren Schritt eine Mühle benutzt, um die Flaschen inklusive Verschlussdeckel zu Flakes zu zerkleinern. Dieses Produktgemisch wird dann in verschiedenen Waschschritten gewaschen und von vorhandenen Leimrückständen gesäubert. Danach findet eine Trennung nach verschiedenen Kunststoffarten (PET vom Flaschenkörper und Polyethylen vom Deckel) statt. In einem ggf. anschließenden Dekontaminationsschritt wird das PET dann so gereinigt, dass es wieder zur Herstellung neuer Flaschen eingesetzt werden kann.

Beispiele solcher Wiederaufbreitungsverfahren sind in der US-A 5 115 987, der US-A 5 688 693 oder auch der DE 10 002 682 A1 beschrieben.

Diese bekannten Verfahren haben nun aber den folgenden Nachteil: Im Gegensatz zu Glas, bei dem sich Verunreinigungen auf der Glasoberfläche ablagern und leicht wieder entfernt werden können, diffundieren bei PET-Flaschen Verunreinigungen in das Material hinein. Je nachdem wie dickwandig der Kunststoff ist, diffundieren die Verunreinigungen beim Dekontaminieren unterschiedlich schnell wieder aus dem

Material heraus. Will man nun sicherstellen, dass das zerkleinerte Kunststoffmaterial tatsächlich vollständig gereinigt ist, so müssen die Wiederaufbereitungsparameter so angepasst werden, dass auch die am tiefsten verunreinigten dickwandigeren Bestandteile ausreichend dekontaminiert sind. Man hat daher im Stand der Technik die Reinigungs- bzw. Wiederaufbereitungsparameter an die am schwierigsten zu reinigenden dickeren Teile angepasst. Dies ist jedoch ökonomisch nur bedingt sinnvoll, da dann für die dünneren Kunststoffflakes eine „Überreinigung“ stattfindet.

Die Aufgabe der Erfindung liegt demgegenüber darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung vorzuschlagen, mit dem PET-Flaschen ökonomischer wiederaufbereitet werden können.

Diese Aufgabe wird gemäß dem Verfahren nach Anspruch 1 und der Vorrichtung nach Anspruch 8 gelöst.

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, dass nach dem Zerkleinern der Flaschen zu Kunststoffflakes diese nach wenigstens einem Kriterium in mindestens zwei Teilmengen sortiert werden, und dass sich dann eine individuelle Wiederaufbereitungsbehandlung bzw. Verwertung jeder der Teilmengen anschließt.

Unter Kunststoffflakes will der Anspruch dabei verstehen, dass es sich um Flakes handelt, die im Wesentlichen artenrein sind bzw. alle vom Flaschenmaterial stammen, d.h., dass andere Materialien vor dem Zerkleinerungsschritt oder vor dem Sortierschritt abgetrennt und in eigenen Kreisläufen wiederverwertet oder entsorgt werden. Andere Materialien sind dabei die Etiketten oder die Kunststoffbehälterverschlüsse, wie beispielsweise Polyethylenschraubverschlüsse oder

Aluminiumschraubverschlüsse. Im Schritt b werden somit im Wesentlichen artenreine Kunststoffflakes nach wenigstens einem Kriterium in mindestens zwei Teilmengen sortiert und weiterbehandelt.

In einer bevorzugten Ausführungsform können die Kunststoffflakes im Schritt (b) nach unterschiedlicher Größe und/oder unterschiedlicher Dicke und/oder unterschiedlicher Masse und/oder unterschiedlicher Dichte sortiert werden. In einer herkömmlichen PET-Flasche unterscheidet man im Wesentlichen die Kunststoffflakes, die ihren Ursprung in der Flaschenwand haben und die Kunststoffflakes, die ihren Ursprung im Flaschenkopf, also dem Abschnitt mit dickerem PET, haben. Da diese zwei Familien Kunststoffflakes unterschiedlich schwierig zu reinigen sind, sollte das Sortierkriterium dazu führen, dass man diese beiden Arten an Kunststoffflakes trennen kann. Die beiden Arten unterscheiden sich im Wesentlichen durch ihre Dicke und/oder ihre unterschiedliche Masse und/oder ihre unterschiedliche Größe, ggf. auch nach dem Kristallisationsgrad, der wiederum die Dichte beeinflusst. Demnach ist es vorteilhaft, die Kunststoffflakes nach einem oder nach einer Kombination dieser Kriterien zu sortieren. In entsprechender Weise können auch die Flakes von Multilayer-PET-Flaschen sortiert werden, da die Flakes der Barrierschicht wesentlich dünner sind als die Flakes der Innen- und Aussenwandung.

Vorteilhafterweise könnte dabei die erste Teilmenge zu mindestens etwa 95 %, insbesondere zu mindestens 98 %, aus Kunststoffflakes aus dickwandigen Teilen des Getränkebehälters, insbesondere des Gewindestücks, bestehen und die zweite Teilmenge zu mindestens etwa 95 %, insbesondere zu mindestens 98 % aus Kunststoffflakes aus

dünnwandigen Teilen des Getränkebehälters. Eine 100%ige Trennung der zwei Kunststoffflakearten ist zwar rein theoretisch möglich, jedoch ökonomisch wenig sinnvoll, da zeitaufwändig und somit teuer. Es hat sich gezeigt, dass es um die nötigen Sicherheitsstandards zu erreichen genügt, die Sortierung mit einer ca. 95%igen Sicherheit durchzuführen. Das heißt maximal 5 % der sortierten Kunststoffflakes bestehen aus der jeweiligen anderen Kunststoffflakesart. Eine solche Trenngüte lässt sich, wie weiter unten beschrieben, technisch und ökonomisch sinnvoll realisieren, wodurch das Verfahren insgesamt effizienter und billiger wird. Günstigerweise können je nach Teilmenge die Kunststoffflakes im Verfahrensschritt (c) mit unterschiedlicher Temperatur behandelt werden. Es ist bekannt, dass bei höheren Temperaturen der Diffusionsvorgang schneller und bei niedrigeren Temperaturen langsamer stattfindet. Somit lässt sich über die Temperatur der Dekontaminationsvorgang in Abhängigkeit von der Größe bzw. Dicke der Kunststoffflakes optimieren.

Besonders vorteilhaft kann dabei die erste Teilmenge bei höherer Temperatur behandelt werden als die zweite Teilmenge. Man kann beispielsweise die Dekontaminationstemperaturen für die beiden Teilmengen so einstellen, dass die Dauer des Dekontaminationsschritts für die beiden Teilmengen im Wesentlichen gleich ist. Dadurch lässt sich für beide Teilmengen die gesamte Wiederaufbereitungsdauer angleichen, was sich günstig auf die Ausnutzung einer Wiederaufbereitungsanlage auswirkt, da der Dekontaminationsteil einer Wiederaufbereitungsanlage für beide Teilmengen gleichlang benutzt wird.

Alternativ dazu oder zusätzlich können die Kunststoffflakes je nach Teilmenge im Verfahrensschritt (c) unterschiedlich lang behandelt werden. Da die Diffusion nicht nur von der Temperatur, sondern auch von der Zeit abhängt, können auch diese Parameter variiert werden, um das Wiederaufbereitungsverfahren zu optimieren. Günstigerweise kann dabei die eine (erste) Teilmenge länger behandelt werden als die zweite Teilmenge. Da in der ersten Teilmenge die dickeren Kunststoffflakes sind, lässt sich somit erreichen, dass beide Teilmengen im Wesentlichen gleich gut dekontaminiert werden. Somit lassen sich beide Teilmengen nach dem Wiederaufbereiten zusammenführen und können gemeinsam wieder zu Getränkeflaschen oder Ähnlichem weiterverarbeitet werden. Es ist jedoch auch möglich, bei der einen (ersten) Teilmenge auf eine Dekontamination zu verzichten, wenn diese z.B. im Non-Food-Bereich eingesetzt werden soll. In diesem Fall kann sofort extrudiert und granuliert werden. Auch eine direkte Entsorgung der einen Teilmenge ist denkbar und vom Anspruch 1 umfasst.

In einer bevorzugten Ausführungsform kann die erste Teilmenge im Verfahrensschritt (c) in einem weiteren Zerkleinerungsschritt nachverkleinert werden. Dadurch erhält man ähnliche Kunststoffflakedicken wie in der zweiten Teilmenge, wodurch man bei der Dekontamination im Verfahrensschritt (c) die erste Teilmenge ähnlich der zweiten Teilmenge behandeln kann, ohne dass man die Kunststoffflakes der ersten Teilmenge übermäßig erwärmen muss oder übermäßig lang dekontaminieren muss.

Günstigerweise kann die erste Teilmenge und die zweite Teilmenge nach dem Nachverkleinerungsschritt der ersten Teilmenge wieder zusammengeführt und die Dekontamination im

Verfahrensschritt (c) gemeinsam durchgeführt werden. Da das Nachzerkleinern so durchgeführt werden kann, dass sich die Kunststoffflakes in ihrer Dicke bzw. ihrer Größe und Masse den Kunststoffflakes der ersten Teilmenge entsprechen, lässt sich die Dekontamination in einem gemeinsamen Dekontaminationsschritt durchführen.

In besonders vorteilhafterweise kann im Sortierschritt (b) ein Luftherd benutzt werden. Luftherde eignen sich im besonderen Maße zur Sortierung der Kunststoffflakes, da sie Materialgemische mit gleicher Dichte nach der Größe bzw. nach der Dicke bzw. nach unterschiedlicher Masse sortieren können. Eine Sortierung der Kunststoffflakes lässt sich somit sicher und wiederholbar durchführen.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens umfasst wenigstens eine Zerkleinerungsanlage zum Zerkleinern der Kunststoffbehälter zu Kunststoffflakes, eine Sortieranlage zum Sortieren der Kunststoffflakes nach wenigstens einem Kriterium in mindestens zwei Teilmengen und eine Dekontaminationsanlage zum Dekontaminieren der Kunststoffflakes.

In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Sortieranlage einen Luftherd umfassen. Luftherde können Materialgemische gleicher Dichte nach unterschiedlicher Dicke bzw. unterschiedlicher Größe bzw. unterschiedlicher Masse in zwei Teilmengen trennen.

Günstigerweise kann der Sortierabschnitt zusätzlich eine Siebvorrichtung umfassen. Herde arbeiten besser mit einem eingegrenzten Partikelgrößenspektrum. Daher ist es vorteilhafter, dieses Gemisch über ein Sieb laufen zu lassen,

das kleine Fraktionen abzieht, bevor das Materialgemisch in den Luftherd eintritt. Der Siebüberlauf wird dann in den Luftherd gegeben. Dadurch wird die Güte der Trennung weiter verbessert.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachstehend erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Wiederaufbereiten von gebrauchten Kunststoffbehältern, insbesondere PET-Flaschen,

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel für das erfindungsgemäße Verfahren zum Wiederaufbereiten von gebrauchten Kunststoffbehältern, insbesondere PET-Flaschen,

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Wiederaufbereiten von gebrauchten Kunststoffbehältern, insbesondere PET-Flaschen.

Im Blockdiagramm nach Fig. 1 sind die einzelnen Verfahrensschritte symbolisch angedeutet. Die PET-Flaschen werden zunächst, wie an sich bekannt, im Schritt 101 zerkleinert und gewaschen. Dabei findet auch eine Trennung von PET-Bestandteilen und anderen Bestandteilen statt, d.h. also Verschlusskappen, Etiketten, Leimrückstände oder eventuell vorhandene Bodenkappen, werden entfernt. Am Ende des Verfahrensschritts 101 liegen dann im Wesentlichen nur noch artenreine PET-Flakes vor.

Die PET-Flakes werden an einer sensorischen Weiche 102 vorbei geführt. Dort werden sehr stark kontaminierte Flakes aussortiert und verworfen.

Die dann allein noch vorliegenden PET-Kunststoffflakes werden im Verfahrensschritt 103 (im Anspruch Verfahrensschritt b) sortiert. Die Sortierung kann dabei so erfolgen, dass die erste Teilmenge im Wesentlichen aus dickwandigeren Teilen bzw. Flakes gebildet wird, also insbesondere denjenigen Flakes, die vom Gewindestück bzw. Kopf der Flasche herrühren, während die zweite Teilmenge die dünnwandigen Wandteile enthält. Diese Trennung kann mit verschiedenen Hilfsmitteln durchgeführt werden. Insbesondere geeignet erscheint ein sogenannter Luftherd, der in Zusammenhang mit Fig. 3 noch weiter beschrieben werden wird.

Im Schritt 103 muss nicht unbedingt eine 100%ige Trennung der Flakes erfolgen. Reinheitsgrade von 95%, insbesondere 98%, reichen an sich bereits aus.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Verfahrensführung wird nun im Schritt c (Anspruch 1) eine individuelle Wiederaufbereitungsbehandlung der einzelnen Teilmengen dadurch bewirkt, dass die dickwandigeren PET-Flakes im Block 104 nachzerkleinert werden. Diese Nachzerkleinerung findet bevorzugt so statt, dass die danach erhaltenen Flakestücke zusammen mit den dünnwandigen Flakes in einem gemeinsamen Dekontaminationsschritt, der auf die dünnwandigen Kunststoffflakes abgestellt ist, dekontaminiert werden können. Dieser Schritt enthält im allgemeinen einen Waschvorgang, sowie einen Trocknungsvorgang. Es hat sich gezeigt, dass bei typischen Flakegrößen von z.B. kleiner 10 mm Durchmesser man mit vier Stunden Trocknungszeit bei ca.

170°C auskommt, um ungefähr 99% aller Verunreinigung zu entfernen. Diese Verfahrensschritte können auch örtlich getrennt beim Recycler bzw. Konverter erfolgen.

Im letzten Schritt 106 werden die Flakes nochmals kontrolliert und bei ausreichender Reinheit zur Weiterverarbeitung freigegeben. Die Kontrolle kann hier zum Beispiel mittels eines Gaschromatographen stattfinden.

In der in Fig. 2 dargestellten Verfahrensvariante werden nach dem Zerkleinern 201 und dem Sortierschritt 203 (Schritt b im Anspruch 1) die gröberen Flakes nicht nachzerkleinert. Stattdessen findet für die beiden Teilmengen eine unterschiedliche Dekontamination 204, 205 statt. Die Halsbereiche, also die dickwandigeren PET-Flakes, werden dabei intensiver dekontaminiert, während für die dünnwandigeren Wandbereiche eine weniger intensive Dekontamination ausreicht.

Auch danach findet dann wieder die übliche Kontrolle 206 und Freigabe statt.

In Fig. 3 ist nun schematisch eine Anlage zum Durchführen der unterschiedlichen Verfahrensvarianten des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt.

Eine solche Anlage enthält einen Zerkleinerer 300, der die angelieferten PET-Flaschen zerkleinert. Diese passieren dann einen Sensor 301, der stark verschmutzte Teile aussortiert.

Kernstück der bei dieser Ausführungsform zur Durchführung des Verfahrensschritt b (Sortierung der artenreinen PET-Flakes)

eingesetzten Sortieranlage ist ein mit 303 bezeichneter Luftherd.

Der Luftherd 303 weist eine in Längsrichtung geneigte perforierte Platte 304 auf, die in dieser Richtung mit nach oben gerichteter Fördertendenz angetrieben schwingt und von unten mit Luft 305 durchströmt wird. Die zu trennenden PET-Flakes 306 werden von oben ungefähr mittig auf die perforierte Platte 304 aufgegeben. Die durchströmende Luft fluidisiert und entmischt das Aufgabegut in auf der Platte 304 liegendes Schwergut und aufschwimmendes Leichtgut. Das Schwergut 307, in diesem Fall dickwandige PET-Flakes, bleibt in Kontakt mit der Platte 304 und wird durch die Kontaktreibung und die Schwingung der Platte nach oben gefördert. Das Leichtgut 308, d.h. die dünnwandigen PET-Flakes, bewegt sich dazu entgegengesetzt abwärts. Zur Verbesserung des Sortiererergebnisses kann zusätzlich (hier nicht gezeigt) das Mischgut vor dem Eintritt in den Luftherd 303 mit Hilfe eines Siebs vorsortiert werden. Dies kann vorteilhaft sein, wenn der Luftherd bei eingegrenzten Partikelgrößenspektren besser arbeitet. So kann beispielsweise ein Sieb vorgeschaltet werden, das eine Teilfraktion mit Größen kleiner 3 mm aus dem Mischgut entfernt, um später diese Fraktion der Teilmenge mit den dünnwandigen PET-Flakes wieder zuzuführen.

Die Teilmenge mit den dickwandigeren PET-Flakes kann nun entweder noch einmal nachzerkleinert werden, was im Zerkleinerer 309 geschieht, und dann, wie mit gestricheltem Pfeil angedeutet, zusammen mit den dünneren PET-Flakes in einem gemeinsamen Dekontaminationsschritt 310 dekontaminiert werden. In nicht dargestellter Weise können die gröberen

Flakes, ohne nachzerkleinert zu werden, einer eigenen Dekontaminationsstufe zugeführt werden.

Bei einem Versuch wurden als Ausgangsmaterial PET-Flakes benutzt, die durch Mahlen aus neuen Flaschen hergestellt worden sind. Die Teilchenfraktion kleiner 3 mm wurde mit einem Sieb abgezogen. Der Rest wurde dann auf einen Luftherd gegeben und mit einem Durchsatz von 280 kg/h, einer Perforationsfläche von 600 x 1200 mm mit Öffnungen von 1,5 mm und einer Schwingfrequenz von 65 Hz betrieben. Die Neigung wurde so eingestellt, dass runde Flakes unabhängig von ihrer Größe nicht nach unten rollen können. Mit diesen Parametern wurde ein Reinheitsgrad der Fraktionen von über 99% erhalten mit der Wandstärke als Trennkriterium. Die feine Fraktion hat eine Wandstärke von weniger als einem Millimeter, die grobe Fraktion hat eine Wandstärke von mehr als einem Millimeter.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Wiederaufbereiten von gebrauchten PET-Flaschen, mit den Schritten:
 - a) Zerkleinern (101, 201) der Flaschen zu Kunststoffflakes,
 - b) Sortieren der Kunststoffflakes (103, 104) nach wenigstens einem Kriterium in mindestens zwei Teilmengen, und
 - c) individuelle Wiederaufbereitungsbehandlung, ggf. einschließlich Dekontaminationsbehandlung.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Kunststoffflakes im Schritt b) nach unterschiedlicher Größe und/oder unterschiedlicher Dicke und/oder unterschiedlicher Masse und/oder unterschiedlicher Dichte und/oder unterschiedlicher Kristallinität sortiert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei so sortiert wird, dass eine erste Teilmenge zu mindestens etwa 95%, insbesondere zu mindestens 98%, aus Kunststoffflakes aus dickwandigen Teilen des Getränkebehälters, insbesondere des Flaschenkopfs, besteht, und eine zweite Teilmenge zu mindestens etwa 95%, insbesondere zu mindestens 98%, aus Kunststoffflakes aus dünnwandigen Teilen des Getränkebehälters besteht.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die erste Teilmenge im Verfahrensschritt c) in einem weiteren Zerkleinerungsschritt (104) nachzerkleinert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die erste Teilmenge und die zweite Teilmenge nach dem Nachzerkleinerungsschritt (104) der ersten Teilmenge wieder zusammengeführt werden und gemeinsam dekontaminiert werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei im Sortierschritt b) ein Luftherd (303) benutzt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Sortierschritt b) eine Dichtentrennung als Funktion der Kristallinität in einem flüssigen Medium umfasst.
8. Vorrichtung zum Wiederaufbereiten von gebrauchten PET-Flaschen, mit einer Zerkleinerungsanlage (300) zum Zerkleinern der Kunststoffbehälter zu Kunststoffflakes, einer Sortieranlage (303) zum Sortieren der Kunststoffflakes nach wenigstens einem Kriterium in mindestens zwei Teilmengen und einer Dekontaminationsanlage (309, 310) zum Dekontaminieren der Kunststoffflakes.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Sortieranlage einen Luftherd (303) umfasst.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Sortieranlage eine Siebvorrichtung umfasst.

1/3

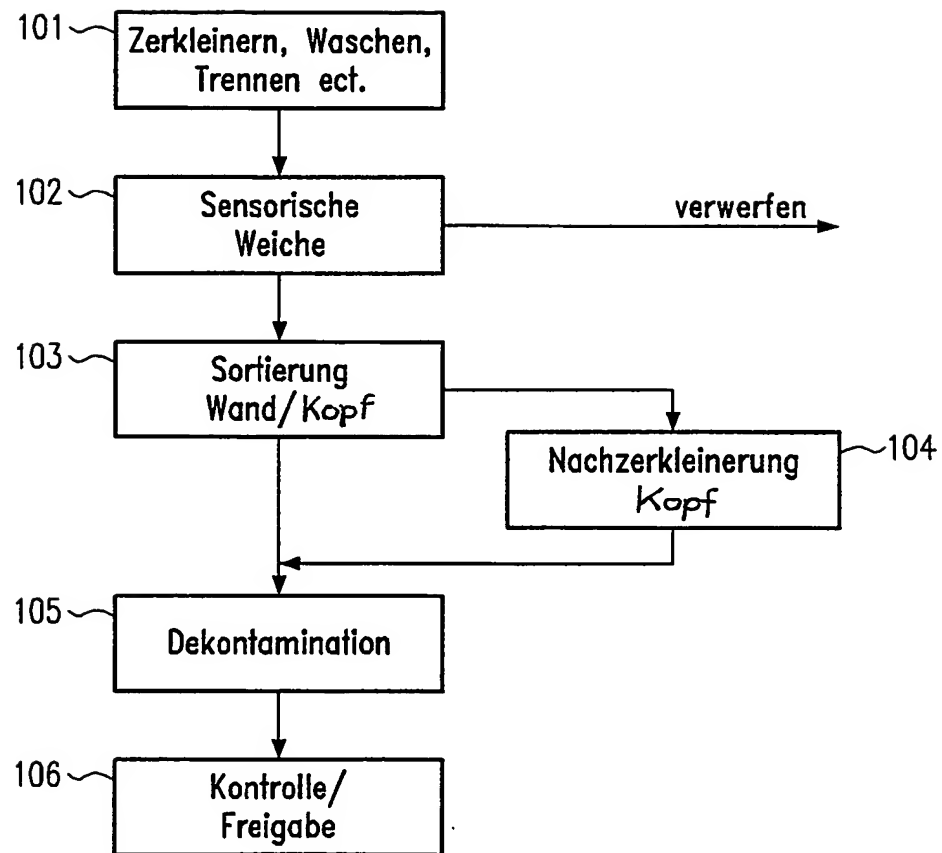


Fig.1

2/3

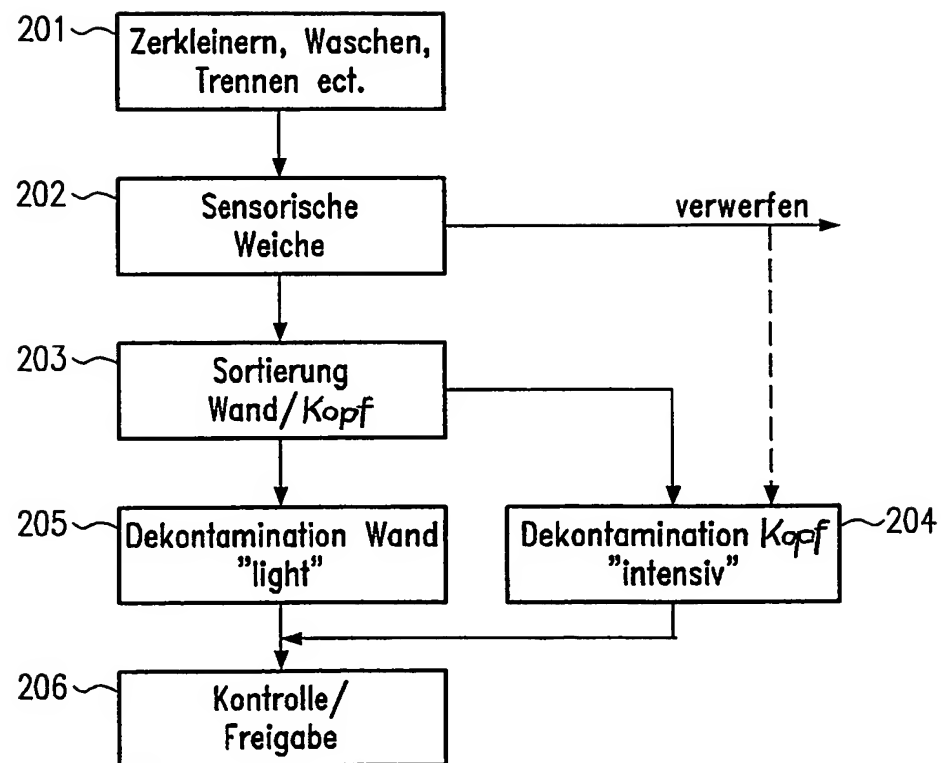


Fig.2

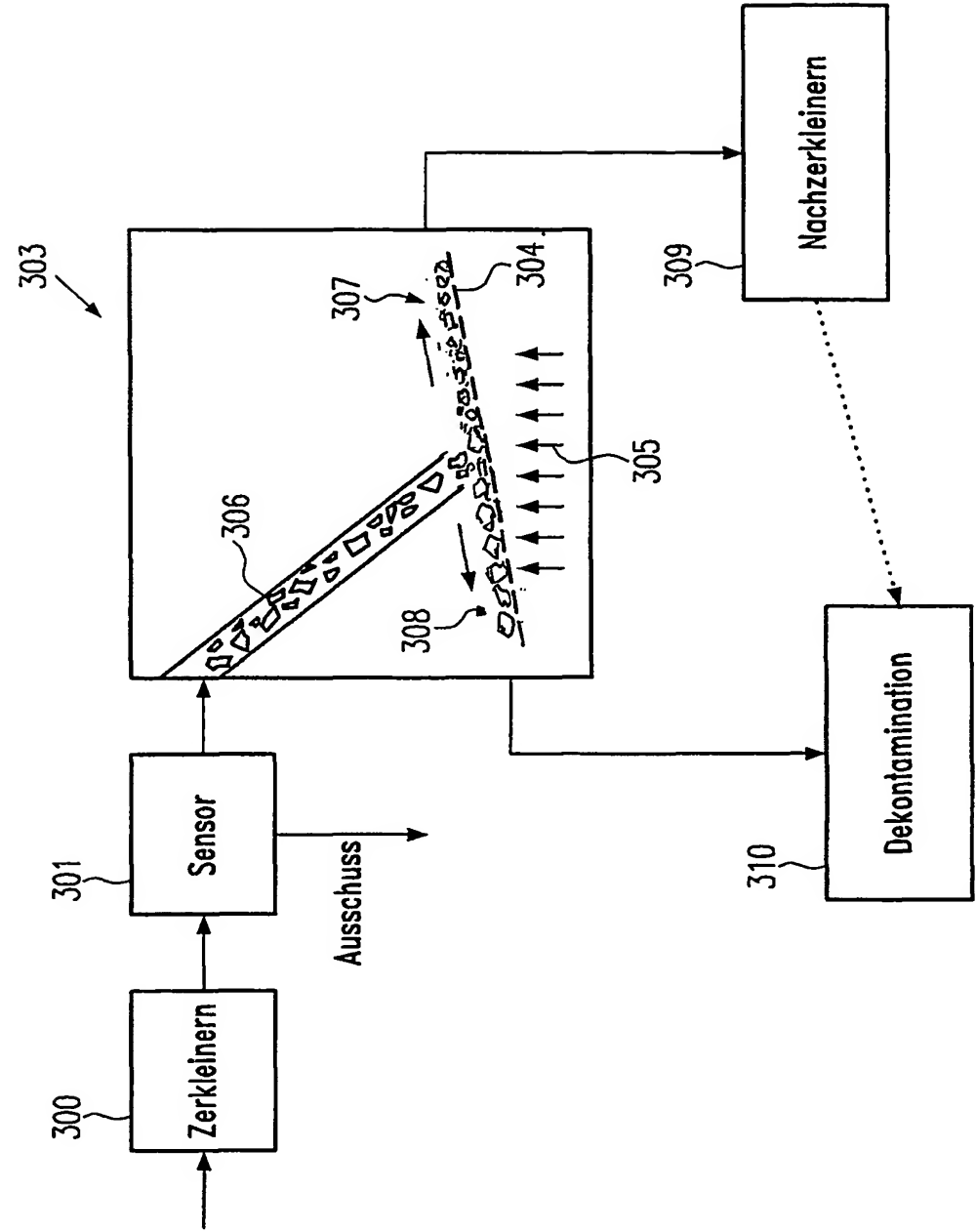


Fig.3

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B29B17/02 B29B17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B29B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 688 693 A (BAYER FORREST LEE ET AL) 18 November 1997 (1997-11-18) claim 1; figure 2	1,2,4-10
A	CH 683 674 A (BUEHLER AG) 29 April 1994 (1994-04-29) figure 1	6,9,10
A	EP 0 492 043 A (MITSUBISHI SHOJI PLASTICS CORP ; TAIYO ELECTRIC INDUSTRY CO LTD (JP)) 1 July 1992 (1992-07-01) column 7, lines 22-37; figure 1 column 8, lines 34-46	2,4,5
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 November 2004

Date of mailing of the international search report

03/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kofoed, J

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 12, 5 December 2003 (2003-12-05) & JP 2003 291144 A (MEINO:KK), 14 October 2003 (2003-10-14) abstract	7
A	----- US 5 255 859 A (PEACOCK BOBBIE D ET AL) 26 October 1993 (1993-10-26) column 3, lines 27-55 column 6, lines 3-9 -----	7

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5688693	A	18-11-1997	US 5569606 A 29-10-1996
			US 5352611 A 04-10-1994
			AT 204499 T 15-09-2001
			AU 681295 B2 21-08-1997
			AU 2654595 A 21-12-1995
			BR 9507789 A 23-09-1997
			DE 69522325 D1 27-09-2001
			DE 69522325 T2 08-05-2002
			EP 0762917 A2 19-03-1997
			ES 2159639 T3 16-10-2001
			JP 3022600 B2 21-03-2000
			JP 9511833 T 25-11-1997
			KR 264138 B1 16-08-2000
			PL 317433 A1 14-04-1997
			WO 9532780 A2 07-12-1995
			US 5733783 A 31-03-1998
			ZA 9504366 A 05-02-1996
			AU 676840 B2 27-03-1997
			AU 4382793 A 30-12-1993
			BR 9306455 A 30-06-1998
			CA 2135877 A1 09-12-1993
			CN 1082196 A 16-02-1994
			EP 0643840 A1 22-03-1995
			HU 75405 A2 28-05-1997
			IL 105813 A 30-09-1997
			JP 7507392 T 10-08-1995
			KR 192741 B1 15-06-1999
			MX 9303150 A1 30-06-1994
			NO 944596 A 30-11-1994
			NZ 253474 A 26-11-1996
			RO 115000 B1 30-09-1999
			RU 2126160 C1 10-02-1999
			TR 28242 A 28-03-1996
			US 5470754 A 28-11-1995
			US 5318911 A 07-06-1994
			US 6013228 A 11-01-2000
			WO 9324841 A1 09-12-1993
			US 5561068 A 01-10-1996
			US 5567623 A 22-10-1996
			US 5376550 A 27-12-1994
			ZA 9303727 A 01-03-1994
CH 683674	A	29-04-1994	CH 683674 A5 29-04-1994
			DE 4305006 A1 30-09-1993
EP 0492043	A	01-07-1992	JP 2588062 B2 05-03-1997
			JP 4229210 A 18-08-1992
			EP 0492043 A2 01-07-1992
			US 5148993 A 22-09-1992
JP 2003291144	A	14-10-2003	NONE
US 5255859	A	26-10-1993	NONE

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B29B17/02 B29B17/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B29B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 688 693 A (BAYER FORREST LEE ET AL) 18. November 1997 (1997-11-18) Anspruch 1; Abbildung 2	1,2,4-10
A	CH 683 674 A (BUEHLER AG) 29. April 1994 (1994-04-29) Abbildung 1	6,9,10
A	EP 0 492 043 A (MITSUBISHI SHOJI PLASTICS CORP.; TAIYO ELECTRIC INDUSTRY CO LTD (JP)) 1. Juli 1992 (1992-07-01) Spalte 7, Zeilen 22-37; Abbildung 1 Spalte 8, Zeilen 34-46	2,4,5
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. November 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/12/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kofoed, J

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 12, 5. Dezember 2003 (2003-12-05) & JP 2003 291144 A (MEINO:KK), 14. Oktober 2003 (2003-10-14) Zusammenfassung -----	7
A	US 5 255 859 A (PEACOCK BOBBIE D ET AL) 26. Oktober 1993 (1993-10-26) Spalte 3, Zeilen 27-55 Spalte 6, Zeilen 3-9 -----	7

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5688693	A	18-11-1997	US	5569606 A	29-10-1996
			US	5352611 A	04-10-1994
			AT	204499 T	15-09-2001
			AU	681295 B2	21-08-1997
			AU	2654595 A	21-12-1995
			BR	9507789 A	23-09-1997
			DE	69522325 D1	27-09-2001
			DE	69522325 T2	08-05-2002
			EP	0762917 A2	19-03-1997
			ES	2159639 T3	16-10-2001
			JP	3022600 B2	21-03-2000
			JP	9511833 T	25-11-1997
			KR	264138 B1	16-08-2000
			PL	317433 A1	14-04-1997
			WO	9532780 A2	07-12-1995
			US	5733783 A	31-03-1998
			ZA	9504366 A	05-02-1996
			AU	676840 B2	27-03-1997
			AU	4382793 A	30-12-1993
			BR	9306455 A	30-06-1998
			CA	2135877 A1	09-12-1993
			CN	1082196 A	16-02-1994
			EP	0643840 A1	22-03-1995
			HU	75405 A2	28-05-1997
			IL	105813 A	30-09-1997
			JP	7507392 T	10-08-1995
			KR	192741 B1	15-06-1999
			MX	9303150 A1	30-06-1994
			NO	944596 A	30-11-1994
			NZ	253474 A	26-11-1996
			RO	115000 B1	30-09-1999
			RU	2126160 C1	10-02-1999
			TR	28242 A	28-03-1996
			US	5470754 A	28-11-1995
			US	5318911 A	07-06-1994
			US	6013228 A	11-01-2000
			WO	9324841 A1	09-12-1993
			US	5561068 A	01-10-1996
			US	5567623 A	22-10-1996
			US	5376550 A	27-12-1994
			ZA	9303727 A	01-03-1994
CH 683674	A	29-04-1994	CH	683674 A5	29-04-1994
			DE	4305006 A1	30-09-1993
EP 0492043	A	01-07-1992	JP	2588062 B2	05-03-1997
			JP	4229210 A	18-08-1992
			EP	0492043 A2	01-07-1992
			US	5148993 A	22-09-1992
JP 2003291144	A	14-10-2003	KEINE		
US 5255859	A	26-10-1993	KEINE		